

*Новик Лариса Владимировна*

## ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ В ШКОЛЕ

### ВЕДЕНИЕ

Стремительное внедрение компьютерной техники и информационных технологий во все сферы не только профессиональной, но и повседневной жизни делает особо актуальной проблему информатизации школы. Для этого необходимо использовать компьютеры не только на уроках информатики, но и на других предметах, таких как естествознание, русский язык, история, труд и, конечно, математика.

Весь курс информатики педагогами нашего лицея видится через призму интеграции. Разработана методика подготовки и проведения интегрированных уроков:

– урок для учеников начальной школы готовится учащимися старших классов на уроках информатики с применением различных компьютерных технологий (текстовый редактор, табличный процессор, программа создания презентаций, графические редакторы, программы создания мультфильмов, графические среды для создания моделей, пакеты прикладных программ) и проводится в компьютерном классе разработчиками этих уроков (например, цикл уроков, представленных в папке История\_города);

– урок подготавливается и проводится учителем информатики совместно с учителем начальной школы или учителем-предметником (папки Естествознание и Информатика\_математика);

– проводятся уроки-лекции, виртуальные экскурсии, зачеты по теме, тесты, игры, разминки и т.д. с применением компьютер-

ных технологий (папки История\_города, Информатика);

– возможно проведение не одного, а цикла уроков или целого интегрированного курса (папка Информатика\_математика).

Интегрированные уроки в школе обогащают изучение различных школьных дисциплин методами научного познания, привнесенными информатикой, и интересны, на мой взгляд, по нескольким причинам:

– во-первых, они позволяют познакомить детей с технологией решения задач на компьютере (постановщик задачи – учитель-предметник совместно с учителем начальной школы формулирует в общем виде задачу, которую необходимо решить; построение информационной модели, выбор способов решения, подбор прикладных программ, наиболее полно решающих поставленную задачу осуществляется учащимися совместно с учителем информатики);



*...эти уроки, как правило, настолько наглядны, эмоционально насыщены, познавательны, что запоминаются учащимися надолго...*

– во-вторых, эти уроки, как правило, настолько наглядны, эмоционально насыщены, познавательны, что запоминаются учащимся надолго;

– в-третьих, воспитывают в ребенке уверенность в своих силах: ученики начальной школы видят, как с поставленной задачей справляются старшеклассники, и это вселяет в них уверенность в том, что и они в дальнейшем также овладеют компьютерными технологиями;

– в-четвертых, развивают в ребенке навыки исследователя и творца.

### ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Активно применяются элементы интеграции на уроках информатики в начальной школе: при закреплении понятия алгоритма и алгоритмических структур старшеклассниками проводится цикл интегрированных уроков по истории города и естествознанию; при изучении информационных технологий (графический и текстовый редакторы, создание мультимедийных проектов) мы опираемся на ранее проведенные экскурсии по городу, в Русский музей и Эрмитаж. Задания для учащихся разрабатываются учителем информатики совместно с учителем начальной школы – это могут быть сочинения-впечатления, впоследствии набранные в текстовом редакторе; зарисовки архитектурных ансамблей, памятников, в дальнейшем отсканированные, отредактированные и внедренные в презентацию; стихи, сочиненные учениками и записанные в звуковой файл. Для подготовки этих заданий используются детские эскизы, зарисовки, фотографии из домашних архивов, что безусловно усиливает интерес к уроку.

На мой взгляд, информатика является современной основой для связи с большинством предметов школьного курса. Знания, полученные на уроках русского языка, литературы, математики, иностранного языка, на уроках информатики можно развивать, умело применять и легче усваивать. Разработан курс «Интегрированные уроки математики и информатики» (папка Мате-

матика\_информатика). Знания, полученные на уроках математики и информатики, объединяются в единую систему мировосприятия. Темы уроков охватывают наиболее важные понятия математики, с которыми дети будут знакомиться в средней школе. Пропедевтика этих понятий позволит в дальнейшем создать ситуацию успеха на уроках в более старших классах. Все уроки имеют единую структуру, соответствующую принципам развивающего обучения:

*1 этап урока* – создание «ситуации успеха». Как правило, урок начинается с конкретной практической задачи, которую каждый ребенок может решить самостоятельно, опираясь на знания, полученные на предыдущих уроках. В некоторых случаях урок начинается с исторической справки, которую дети (или один ребенок) готовят дома или на уроках информатики с использованием компьютера. Этот момент необходим в учебном процессе, так как он не только расширяет кругозор учащихся, но и учит работать со справочной, энциклопедической и другой литературой, а именно выбирать информацию, актуальную для данного урока и доступную для соответствующего возраста. Результатом работы на данном этапе урока является удовлетворение детей своими знаниями и умениями и положительная оценка учителем достижений учащихся.

*2 этап урока* – возникновение ситуации «интеллектуального конфликта» (вычленение незнания учащихся в рамках изменившихся условий). На этом этапе урока учитель подбирает задачу таким образом, чтобы возник некоторый разрыв между тем, что дети знают, и чего они еще не знают. Дети сами (индивидуально, в парах или группах) формулируют возникшую проблему в словесной и графико-знаковой формах. Результатом работы является фиксация проблемы на доске, компьютере или в тетрадях учащихся.

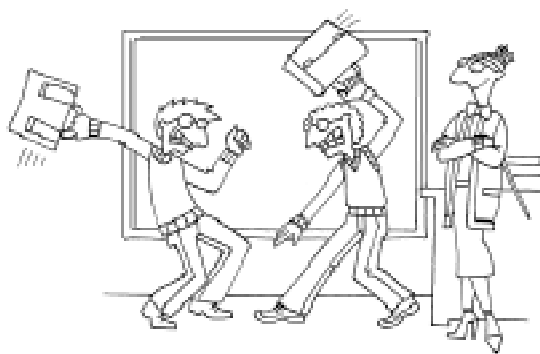
*3 этап урока* – решение проблемы. Работа проводится, как правило, в группах, так как при такой форме работы ребенок чувствует психологическую защиту (он не один, у него есть с кем разделить ответственность за выбранное решение), имеет

возможность пополнить свой багаж знаний и, обобщая свой собственный опыт с опытом товарищей, сконструировать правильное решение проблемы. Результатом работы на этом этапе являются различные или одинаковые решения поставленной проблемы. Результаты работы групп фиксируются на доске и защищаются учащимися.

4 этап урока – подведение итогов (рефлексия). Этот этап урока является «диагностикой» урока. Учитель выясняет, что нового дети открыли для себя на уроке. Иногда проводится на компьютере в виде тестов.

Как показал опыт работы с младшими школьниками, ученики быстро осваивают различные программные продукты, знакомятся с тестами, презентациями, компьютерными моделями, созданными учителями или старшеклассниками для этих уроков. Особый интерес у учеников вызывают программы «Умножай-ка» и «Геометрия в движении», разработанные Центром «Информатизация образования» при Институте продуктивного обучения РАО, «Математика», «Приключения в городе математиков». И если «Умножай-ка» – это прекрасный тренажер, с помощью которого любой ребенок может выучить таблицу умножения, то «Живая геометрия» позволяет дать детям первые уроки моделирования и познакомить их с такими важными понятиями геометрии, как движение и подобие (отображение плоскости на себя), осевая и центральная симметрия, параллельный перенос, гомотетия. Знакомство с этими понятиями в начальной школе в занимательной игровой форме помогает детям легче воспринимать этот материал на уроках геометрии в 7–9 классах. Программа «Математика» позволяет внести в урок элемент соревнования: кто быстрее решит все примеры, тот, попадая в призовое меню, может поиграть, незаметно для себя изучая клавиатуру.

Таким образом, ведение интегрированных уроков в начальной школе позволяет на первом этапе обучения заинтересовать учащихся предметом, показать, как можно использовать компьютер на различных уроках, научить грамотно пользоваться



*...возникновение ситуации «интеллектуального конфликта»...*

ся компьютерными инструментами, а в дальнейшем – изучать информационные технологии и программирование как средство для реализации своих творческих проектов.

### ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Тематика интегрированных уроков в средней школе обусловлена тем, что наш лицей имеет естественно-научный профиль: углубленно изучаются биология, химия и валеология в классах химико-биологического направления; математика, физика, экология и информационные технологии в классах эколого-технического направления. Интегрированные уроки проводятся в соответствии с профилем класса. Так, например, в классах химико-биологического профиля – это уроки биологии и химии, при подготовке и проведении которых учащиеся используют различные информационные технологии. В классах эколого-технического профиля – физика (в частности, компьютерные уроки с помощью электронного пособия Германа Хэртеля – ниже представлена методика проведения этих уроков), математика (к разработке уроков математики привлечены учителя, закончившие курсы повышения квалификации в АППО, ЦИТТ и ФИО), экология (здесь учащиеся занимаются компьютерным моделированием экологических процессов в среде MVS). Ниже представлены сценарии уроков математики и физики, а также фрагменты интегрированных уроков биологии и математики, которые были проведены в нашем лицее. Осо-



Рисунок 1. Математическая модель задачи.

бенность этих уроков заключается в том, что в качестве учителей выступали разработчики компьютерных моделей – учащиеся 10 эколого-технического класса; модели создавались на уроках информатики в рамках часов, отведенных на изучение темы «Моделирование и формализация».

**Урок геометрии и информатики в 8 классе** (закрепление понятия синуса и косинуса острого угла прямоугольного треугольника [2, 149–152]).

*Тема урока:* Синус и косинус острого угла прямоугольного треугольника. Компьютерное моделирование.

*Цели урока:*

– с точки зрения геометрии – закрепить понятия синуса и косинуса острого угла прямоугольного треугольника, научить учащихся пользоваться калькулятором и таб-

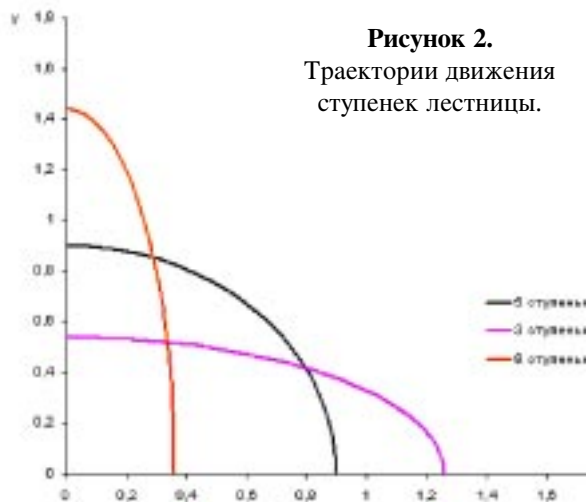


Рисунок 2. Траектории движения ступенек лестницы.

лицами Брадиса для нахождения значений синуса и косинуса острого угла;

– с точки зрения информатики – объяснить учащимся этапы решения задачи на компьютере; познакомить учащихся с компьютерными моделями, выполненными в различных средах.

*План урока:*

Учитель математики предлагает детям решить задачу [1]:

*Электрик приставил к стене лестницу и, поднявшись вверх, остановился на одной из ступенек. В это время концы лестницы начали скользить вдоль стены и пола.*

*Построить траекторию движения ступеньки лестницы, на которой находится электрик.*

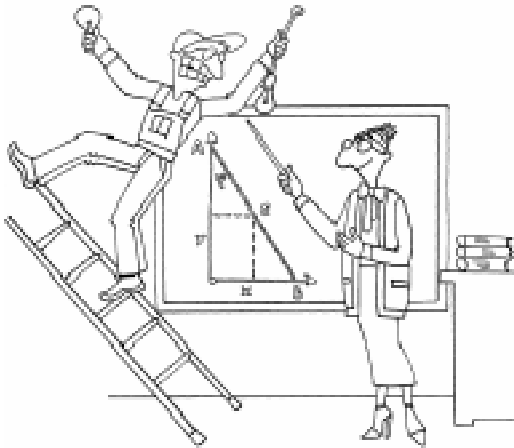
Сначала ученикам предлагается построить математическую модель задачи. (Для контроля на экране монитора подготовлен соответствующий слайд (рисунок 1)).

Далее класс разбивается на 3 группы, каждая группа получает задание: построить траекторию движения определенной (3, 5 и 8) ступеньки лестницы. Для этого группам раздаются листы с исходными данными (длина лестницы, количество ступенек, номер ступеньки) и таблицей, которую необходимо заполнить:

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
x							
y							

Проверка правильности построенных учащимися графиков осуществляется с помощью компьютерной модели, выполненной в электронных таблицах (файл Петров.xls). Здесь уместен рассказ учителя информатики об этапах решения задачи на компьютере и анализ построенной модели (рисунок 2).

Далее ребятам предлагается построить траекторию движения каждой ступеньки при различных начальных значениях угла наклона лестницы. Предполагается, что ученики поймут трудоемкость решения данной задачи и воспользуются построенной компьютерной моделью. Далее ученики выполняют практическую работу за компьютерами.



Построить траекторию движения ступеньки лестницы, на которой находится электрик.

**Практическая работа.**

Дана таблица (файл Петров.xls) (рисунок 3).

Требуется:

- 1) изменить номера ступенек (вместо 5, 3 и 8 ввести номера 1,2,3);
- 2) проследить за изменением содержания ячеек и диаграммы (рисунки 4, 5);
- 3) продолжить заполнение таблицы (ввести номера ступенек с 4 по 10, скопировать формулы, увеличить диапазон построения диаграммы) – эту работу учащиеся 8 класса проделывают с помощью старшеклассников-консультантов;
- 4) анализ результатов – убедиться, что кривая представляет собой часть эллипса (рисунок 6).

Далее учитель информатики (или ученики – авторы моделей) демонстрирует модель, построенную старшеклассниками в среде MVS (модель задачи представлена в папке Petrov, файл Petrov.mvb), просит сравнить модели, построенные с помощью различных компьютерных инструментов (рисунок 7).

**Урок алгебры и информатики в 8 классе.**

**Тема урока:** Решение задачи на движение.

**Цель урока:** на примере одной задачи на движение показать различные

Исходные данные								
4	Длина лестницы, м	1,8						
5	Количество ступенек	30						
6	Номер ступеньки	5	3	8				
7	Шаг или угол	5						
Результаты								
9	Расстояние между ступенями	0,18						
10	BC	0,9		0,54		1,44		
11	AC	0,9		1,26		0,36		
12	Угол в град.	Угол в рад.	x	y	x	y	x	y
13	0	0	0	0,9	0	0,54	0	1,44
14	5	0,09	0,39	0,90	0,11	0,54	0,09	1,43
15	10	0,17	0,38	0,89	0,22	0,53	0,08	1,42
16	15	0,26	0,37	0,87	0,33	0,52	0,07	1,39
17	20	0,35	0,35	0,85	0,43	0,51	0,12	1,36
18	25	0,44	0,33	0,82	0,53	0,49	0,15	1,31
19	30	0,52	0,31	0,78	0,63	0,47	0,18	1,25
20	35	0,61	0,29	0,74	0,72	0,44	0,21	1,18
21	40	0,70	0,28	0,69	0,81	0,41	0,23	1,10
22	45	0,79	0,24	0,64	0,89	0,38	0,25	1,00
23	50	0,87	0,19	0,58	0,97	0,34	0,28	0,90
24	55	0,95	0,14	0,52	1,03	0,31	0,29	0,80
25	60	1,02	0,09	0,45	1,09	0,27	0,31	0,72
26	65	1,10	0,03	0,38	1,14	0,23	0,33	0,64
27	70	1,17	0,05	0,31	1,19	0,18	0,34	0,58
28	75	1,24	0,07	0,23	1,23	0,14	0,35	0,50
29	80	1,30	0,09	0,16	1,24	0,09	0,35	0,45
30	85	1,45	0,10	0,08	1,25	0,05	0,36	0,41
31	90	1,57	0,10	0,00	1,26	0,00	0,36	0,00

Рисунок 3. Исходная таблица.

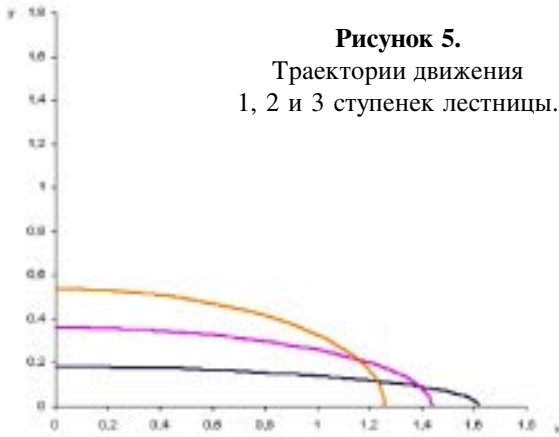
компьютерные модели, научить детей их модернизировать и выбирать наиболее подходящую среду для моделирования.

**План урока:**

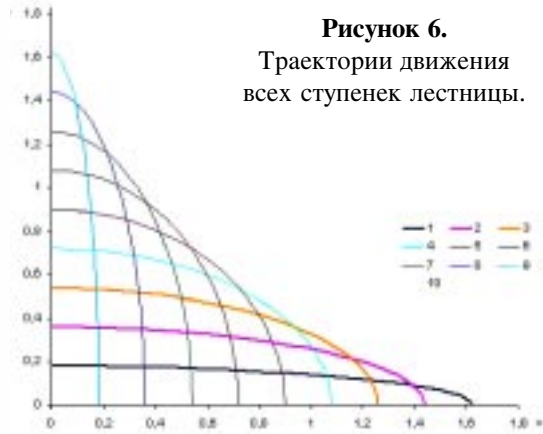
Рассмотрим задачу [1]: *От железнодорожной станции к поселку движется пешеход. Одновременно с ним в том же направлении бежит собака. Поскольку собака бежит быстрее, то, добежав до дома, она разворачивается и бежит к человеку, а от него обратно к дому...*

Исходные данные								
4	Длина лестницы, м	1,8						
5	Количество ступенек	30						
6	Номер ступеньки	1	2	3				
7	Шаг или угол	5						
Результаты								
9	Расстояние между ступенями	0,18						
10	BC	0,36		0,36		0,54		
11	AC	1,52		1,44		1,26		
12	Угол в град.	Угол в рад.	x	y	x	y	x	y
13	0	0	0	0,18	0	0,36	0	0,54
14	5	0,08	0,14	0,18	0,13	0,36	0,11	0,54
15	10	0,17	0,20	0,18	0,26	0,35	0,22	0,53
16	15	0,26	0,42	0,17	0,37	0,35	0,33	0,52
17	20	0,35	0,55	0,17	0,49	0,34	0,43	0,51
18	25	0,44	0,69	0,15	0,61	0,33	0,53	0,49
19	30	0,52	0,81	0,14	0,72	0,31	0,63	0,47
20	35	0,61	0,95	0,13	0,83	0,29	0,72	0,44
21	40	0,70	1,04	0,14	0,93	0,26	0,81	0,41
22	45	0,79	1,15	0,13	1,02	0,23	0,89	0,38
23	50	0,87	1,24	0,12	1,10	0,22	0,97	0,35
24	55	0,95	1,33	0,10	1,18	0,21	1,03	0,31
25	60	1,02	1,40	0,09	1,25	0,18	1,09	0,27
26	65	1,10	1,47	0,08	1,31	0,15	1,14	0,23
27	70	1,17	1,52	0,08	1,36	0,12	1,18	0,18
28	75	1,24	1,56	0,08	1,39	0,09	1,22	0,14
29	80	1,30	1,61	0,07	1,42	0,06	1,24	0,09
30	85	1,45	1,64	0,05	1,43	0,04	1,25	0,05
31	90	1,57	1,62	0,00	1,44	0,00	1,26	0,00

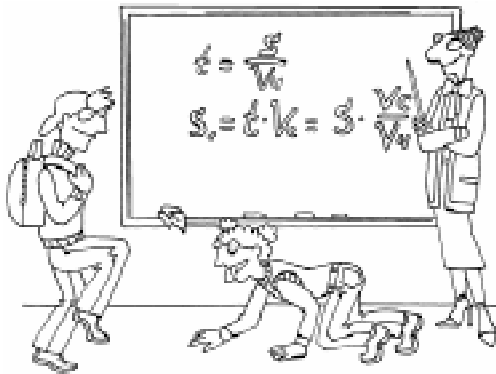
Рисунок 4. Измененная таблица.



**Рисунок 5.**  
Траектории движения  
1, 2 и 3 ступенек лестницы.



**Рисунок 6.**  
Траектории движения  
всех ступенек лестницы.



*Какой суммарный путь пробежит собака за время, пока человек дойдет до дома?*

*Какой суммарный путь пробежит собака за время, пока человек дойдет до дома?*

Решение задачи с точки зрения математики достаточно простое.

$$t = \frac{S}{V_c}; \quad S_c = t \cdot V_c = S \cdot \frac{V_c}{V_ч}$$

Поставим дополнительные вопросы к этой задаче:

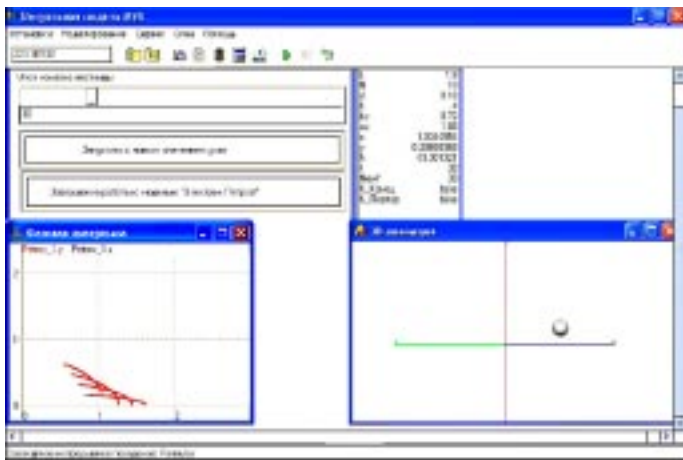
- 1) Сколько раз за время движения пешеход и собака встретились?
- 2) Какой путь пробежала собака от одного момента встречи до другого?
- 3) Построить модель движения человека и собаки.

Желательно, чтобы ученики обсудили ответы на эти вопросы в группах или парах и предложили свое решение. Если учащиеся не смогут ответить на поставленные вопросы, то учитель или старшеклассники, строившие соответствующие модели, должны прийти на помощь. (Информационная модель задачи описана [1, 83]).

Компьютерную модель, выполненную в электронных таблицах, ученики изучают самостоятельно и дают ответы на поставленные вопросы (файл Пешеход\_собака.xls).

Далее учащимся для изучения предлагается модель, выполненная в среде MVS (модель задачи представлена в папке PeopleWithDog, файл Project6\_1.mvb) (рисунок 8).

Эта модель позволяет легко и быстро менять все исходные данные, условия останова и другие параметры, наблюдать за изменением результата. После работы с этими моделями уча-



**Рисунок 7.**

щиеся должны ответить на вопросы, поставленные в начале урока, сравнить построенные модели и выбрать для себя наиболее приемлемую среду для моделирования.

**Фрагмент урока физики.**

Рассматривается задача о движении тела, брошенного под углом к горизонту.

*Постановка задачи.* Исследовать движение тела, брошенного под углом к горизонту. Подобрать начальные значения скорости и угла бросания так, чтобы брошенное тело попало в цель.

*Математическая модель задачи:*

$$V_{0x} = V_0 \cdot \cos \varphi$$

$$V_{0y} = V_0 \cdot \sin \varphi$$

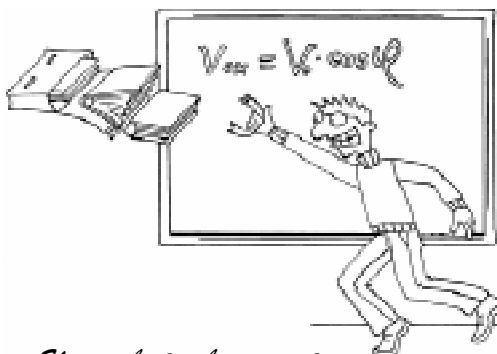
$$X = V_{0x} \cdot t$$

$$Y = V_{0y} \cdot t - gt^2/2$$

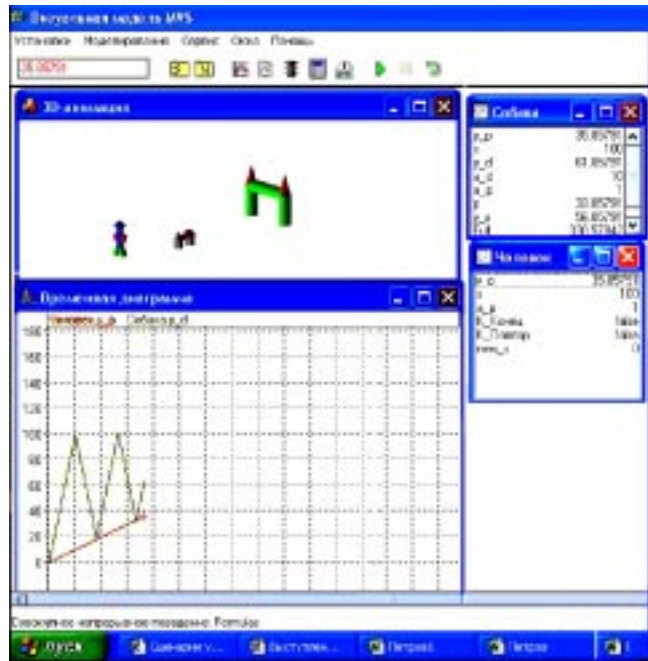
Учитель физики может предложить учащимся решить эту задачу, задавая различные исходные данные. Обобщить решение, продемонстрировать различные модели должен учитель информатики. Анализ построенных моделей должны выполнить ученики после того, как поработают на компьютере с этими моделями.

Модель, построенная в электронных таблицах [1] статична, на графике видна траектория движения тела – файл Пушка.xls) (рисунок 9).

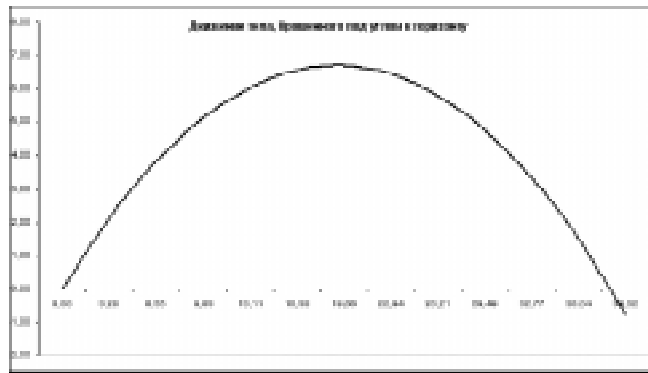
Модель, построенная в MVS, более наглядна и интересна (файл Project4.mvb, папка Gun) (рисунок 10).



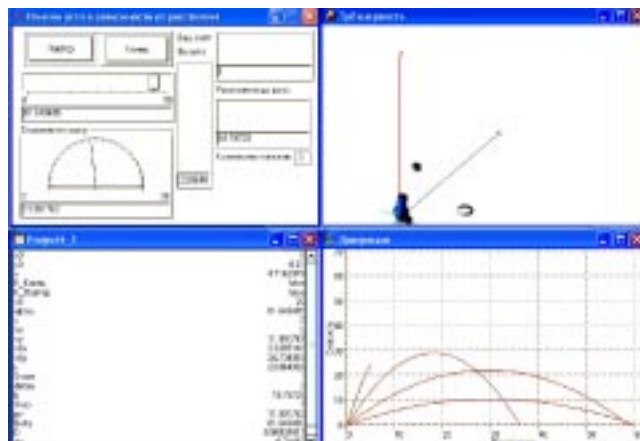
*Исследовать движение тела, брошенного под углом к горизонту.*



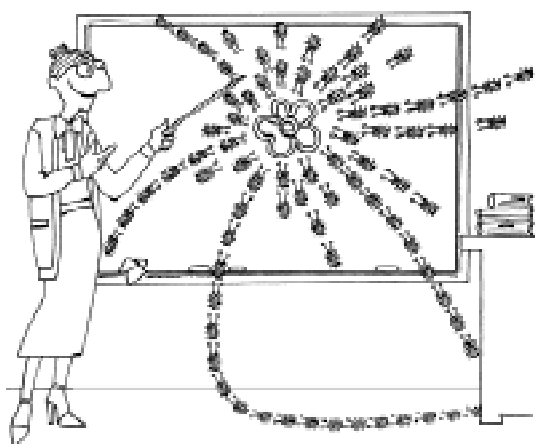
**Рисунок 8.**



**Рисунок 9.** Диаграмма, построенная с помощью электронных таблиц.



**Рисунок 10.** Модель, построенная в среде MVS.



*...рассмотрим колонию микроорганизмов, обитающих в условиях неограниченных ресурсов питания.*

**Модели для проведения уроков биологии.**

Эта серия моделей выполнена в среде MVS [3].

1) Рассмотрим модель «Лист». Царственная виктория была обнаружена в 1800 г. немецким ботаником Генке в глухих амазонских джунглях. Скорость увеличения площади ее листа прямо пропорциональна диаметру листа и количеству солнечного света, падающего на него. Одно растение может покрыть своими листьями до 400 кв. метров воды и выдержать вес около 80 кг.

Модель задачи представлена в папке Лист, файл Лист1.mvb. Эта задача интерес-

на и с точки зрения математики, так как наглядно демонстрирует взаимосвязь поведения функции и ее производной (при возрастании функции ее производная положительна, при убывании – отрицательна).

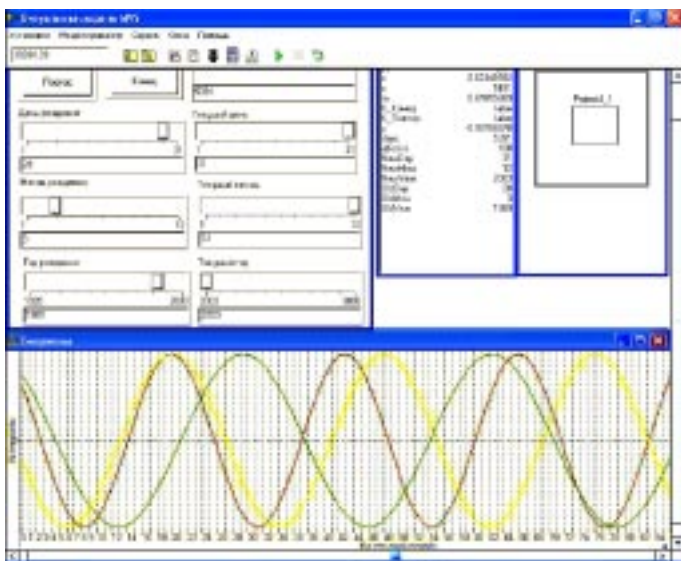
2) «Колония микроорганизмов» (модель задачи представлена в папке Колония, файл Колония.mvb.). Рассмотрим колонию микроорганизмов, обитающих в условиях неограниченных ресурсов питания. Предположим, что колония не подавляется никакими другими видами. В силу размножения и смертности число живых организмов будет меняться с течением времени по закону:  $x = x_0 \cdot e^{rt}$ . Эта модель позволяет на примере экспоненциальной функции проанализировать поведение показательной функции  $y = a^x$  при различных значениях основания степени ( $a = e > 1$  и  $0 < a = (1/e) < 1$ ), увидеть ее «неограниченность сверху» и «ограниченность снизу», проследить за симметричностью графиков функций  $y = a^x$  и  $y = (1/a)^x$ , а также исследовать другие свойства показательной функции.

Особый интерес представляет модель «Биоритмы человека» [1] (рисунок 11).

Если для построения этой модели в электронных таблицах (файл Биоритмы.xls) детям приходилось только вводить дату рождения и текущую дату, то в среде MVS (папка Bioritms, файл biorit.mvb) ученикам пришлось написать процедуру пересчета текущей даты в количество прожитых дней.

На этом примере можно показать ребятам полезность умения программировать, подчеркнуть общность различных языков программирования, еще раз вспомнить основные алгоритмические структуры.

Таким образом, модели, построенные в различных компьютерных средах, позволяют внедрить новые информационные технологии в учебный процесс, развить познавательную деятельность учащихся, побудить их к творчеству и поиску новых решений.

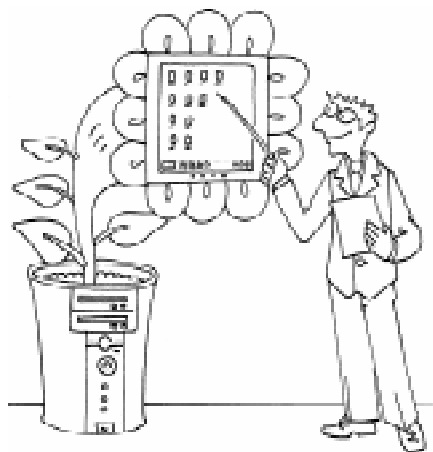


**Рисунок 11.**



## МЕТОД ПРОЕКТОВ

И, наконец, последнее, о чем мне хотелось бы сказать – это метод проектов как способ изучения приложений MS Office и других компьютерных технологий. Ученики эколого-технических классов, начиная с 8 класса, знакомятся с этим методом. На первых этапах с помощью учителя выбираются темы для учебных проектов по экологии, далее на уроках информатики учащиеся применяют полученные навыки работы в приложениях MS Office для оформления этой работы. В конце учебного года проводится защита проекта. В 9–10 классах расширяются знания учащихся в области информационных технологий и переключаются на создание нового или углубление ранее начатого проекта. В 11 классе мы предлагаем учащимся сдавать выпускной экзамен по информатике и экологии в виде защиты учебно-исследовательской работы. Выпускники самостоятельно выбирают тему, проводят эксперимент, обрабатывают и анализируют его результаты, а затем пишут работу, в которой показывают владение различными компьютерными технологиями, демонстрируя системно-информационный подход к решению проблемы. Основной вопрос, который волнует школьников: в каких условиях мы живем (каким



*...выпускной экзамен по информатике и экологии в виде защиты учебно-исследовательской работы...*

воздухом дышим, насколько высока радиоактивность места обитания, по какой почве ходим, чем питаемся, комфортна ли окружающая нас мебель и др.). Отсюда и темы выпускных работ. Ученики проводят исследования волнующих их вопросов, используя анкетирование, измерения, обработку результатов методами математической статистики, делают выводы и дают рекомендации.

Эти работы и требования к ним можно посмотреть на сайте, который сделали ученики лицея ([ozerodolgoe.narod.ru](http://ozerodolgoe.narod.ru)) и в папке Работы.

### Литература

1. Информатика. 7–9 класс. Базовый курс. Практикум-задачник по моделированию. / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2001.
2. Геометрия: Учебник для 7–9 кл. сред. шк. / Атанасян Л.С., Бутузов Б.Ф., Кадомцев С.Б. и др. М.: Просвещение, 1991.
3. Баврин И.И. Начала анализа и математическое моделирование в естествознании и экономике. М.: Просвещение, 2000.
4. Бенькович Е.С., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Практическое моделирование динамических систем СПб.: БХВ-Петербург, 2002.

**Новик Лариса Владимировна,  
учитель информатики  
лицея № 554 Приморского района  
Санкт-Петербурга.**



Наши авторы, 2005.  
Our authors, 2005.